

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-163313

(43)Date of publication of application : 24.07.1986

(51)Int.Cl.

G02B 19/00

F21V 5/04

G03B 27/54

G03G 15/04

H04N 1/04

(21)Application number : 60-003198

(71)Applicant : USHIO INC

(22)Date of filing : 14.01.1985

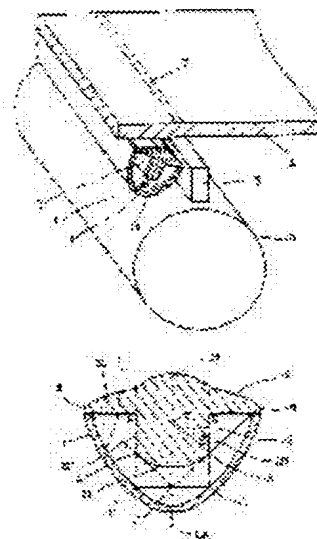
(72)Inventor : SUGATA SHIRO

(54) ILLUMINATING DEVICE OF CONDENSING SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce the power consumption and raise the illuminance on an irradiated surface by providing a reflecting mirror having a parabolic section, whose focus a light source is provided in, and a condenser lens consisting of upper and lower convex lenses which close the aperture end of the reflecting mirror to condense the radiated light efficiently.

CONSTITUTION: A light source 3 is provided under the focus of a reflecting mirror 1 having a parabolic section, and an arc-shaped part of a lower convex lens 21 is brought into contact with a line FA, which connects this focus F and an aperture edge B, at an intersection A, and a columnar body 22 and the first and the second convex lenses 23 and 24 are provided in the front part. The light, which goes toward the reflecting mirror 1, out of lights of the light source on the focus F is reflected and goes in parallel with an optical axis LA and is condensed by the lens 24, and the light incident on the lens 21 is condensed by the lens 23, and these lights form a narrow illuminated area on an original platen 4, thus, the radiated light from the light source is condensed efficiently, and the power consumption is reduced, and the illuminance on the irradiated surface is raised.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-163313

⑪ Int.Cl.⁴

G 02 B 19/00
F 21 V 5/04
G 03 B 27/54
G 03 G 15/04
H 04 N 1/04

識別記号

1 1 3
1 0 1

庁内整理番号

7370-2H
6908-3K
A-6715-2H
6830-2H
8220-5C

⑬ 公開 昭和61年(1986)7月24日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 集光系照明装置

⑮ 特 願 昭60-3198

⑯ 出 願 昭60(1985)1月14日

⑰ 発 明 者 菅 田 史 朗 姫路市別所町佐土1194番地 ウシオ電機株式会社播磨工場内

⑱ 出 願 人 ウシオ電機株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番1号 朝日東海ビル19階

⑲ 代 理 人 弁理士 大井 正彦

明 細 書

1. 発明の名称 集光系照明装置

2. 特許請求の範囲

1) 光源と、その反射面の断面が放物線でありこの放物線の焦点上に前記光源が位置するよう配置した反射鏡と、前記光源の前方において前記反射鏡の開口を塞ぐよう設けた集光レンズとを具えてなる集光系照明装置であつて、

前記集光レンズは、その入射面の断面形状が円弧状の下部凸レンズと、この下部凸レンズの前部に設けた前記反射鏡の開口に向かつて伸びる透明柱状体と、この柱状体の前部に設けた、主として下部凸レンズからの光を集光する第1の凸レンズと、この第1の凸レンズの外縁に設けたその断面において当該第1の凸レンズよりは曲率半径が大きく主として前記反射鏡からの反射光を集光する第2の凸レンズとを有してなり、

前記下部凸レンズは、その断面において、前記放物線の焦点Fから前記反射鏡の開口縁Bに至る直線FBと前記焦点Fから光軸LAに直角に伸び

て前記放物線に交わる点Cから光軸LAに平行に伸びる直線CGとの交点Aにおいて、前記直線FBに当該下部凸レンズの円弧状入射面が接するよう配置されていることを特徴とする集光系照明装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、近距離照明用の集光系照明装置であつて、例えば電子複写機、ファクシミリ、OCR(文字読取装置)などにおいて原稿を照明するために好適に用いることができる集光系照明装置に関するものである。

〔従来の技術〕

例えば電子複写機において原稿を照明するために用いられる照明装置においては、最近省エネルギーの観点から光源として消費電力が小さいLED(発光ダイオード)を用いることが研究されている。

LEDを用いた照明装置としては、従来、

(1) LEDチップを前面に半球状レンズを有するプラスチック或いはガラスで封止して形成した

L&D ランプの複数を一列に並べて反射鏡と組合せた構成、

(4) L&D チップを一列に並べこれらの前方に半円柱状のガラス製レンズを配置して反射鏡と組合せたいわゆる L&D アレイと称される構成、

などが知られている。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかしながら、従来の構成においては、レンズでは臨界角範囲内の光軸近傍の光線を集光し、一方反射鏡ではその開口幅で決まる光軸から離れた部分の光線を集光するものであつて、離散して原構の照明に寄与しない光束が多くて集光効率が低く、このため原構面照度が低くて良好な照明を行なうことができない問題点がある。

〔発明の目的〕

本発明は以上の如き事情に基いてなされたものであつて、その目的は、光源からの放射光を高い効率で集光することができて光源の消費電力を小さいものとしながら被照射面上における照度を高くすることができる集光系照明装置を提供すること

との交点 A において、前記直線 FB に当該下部凸レンズの円弧状入射面が接するよう配置されていることを特徴とする。

斯かる構成によれば、光源からの放射光のうち、光源の前方側において反射鏡に向かつて進行する光は反射鏡に反射されて光軸に平行に進み曲率半径の大きい第 2 の凸レンズにより集光され、反射鏡には向かわず反射鏡の開口面に直接向かつて進む光と光源の後方側において反射鏡に向かつて進行し反射鏡に反射された光は、下部凸レンズにより一次集光されたりえさらに曲率半径の小さい第 1 の凸レンズにより集光され、この結果光源の放射光の大部分を集光せしめることができる。

〔実施例〕

以下本発明を電子複写機の原稿照明装置に適用する場合の一実施例について詳細に説明する。

第 1 図は集光系照明装置の概略図である。1 は長尺な植状の反射鏡であり、この反射鏡 1 の反射面 11 は長手方向に直角な断面が放物線であり、この放物線を導線とする放物柱面状に形成されて

とにある。

〔問題点を解決するための手段及び作用〕

本発明集光系照明装置は、光源と、その反射面の断面が放物線でありこの放物線の焦点上に前記光源が位置するよう配置した反射鏡と、前記光源の前方において前記反射鏡の開口を塞ぐよう設けた集光レンズとを具えてなる集光系照明装置であつて、前記集光レンズは、その入射面の断面形状が円弧状の下部凸レンズと、この下部凸レンズの前部に設けた前記反射鏡の開口に向かつて伸びる透明柱状体と、この柱状体の前部に設けた、主として下部凸レンズからの光を集光する第 1 の凸レンズと、この第 1 の凸レンズの外縁に設けたその断面において当該第 1 の凸レンズよりは曲率半径が大きく主として前記反射鏡からの反射光を集光する第 2 の凸レンズとを有してなり、前記下部凸レンズは、その断面において、前記放物線の焦点 F から前記反射鏡の開口縁 B に至る直線 FB と前記焦点 F から光軸 LA に直角に伸びて前記放物線に交わる点 C から光軸 LA に平行に伸びる直線 CG

いる。2 はその詳細は後述する集光レンズ、3 は例えば L&D よりなる光源であり、この光源 3 の複数が反射鏡 1 の焦点 F を結ぶ直線（以下「焦点軸」という。）上に一列に並んで配置されている。4 は透明ガラス製の原稿台、5 は投影光学機構、6 は回転ドラム状の感光体である。

第 2 図に集光レンズの詳細を示す。この第 2 図は反射鏡 1 の焦点軸に直角な切断面を示し、集光レンズ 2 は、その入射面の断面形状が円弧状で反射鏡 1 の長手方向に伸びる柱状で反射鏡 1 に対して特定の位置に配置された下部凸レンズ 21 と、この下部凸レンズ 21 の前部に設けられ反射鏡 1 の開口に向かつて伸びる導光用の透明柱状体 22 と、この柱状体 22 の前部に設けられ出射面の断面形状が円弧状で反射鏡 1 の長手方向に伸びる柱状で主として下部凸レンズ 21 からの光を集光する第 1 の凸レンズ 23 と、この第 1 の凸レンズ 23 の外縁に設けられ出射面の断面形状が第 1 の凸レンズ 23 より曲率半径の大きい円弧状で反射鏡 1 の長手方向に伸びる柱状で主として反射鏡 1 か

らの反射光を集光する第2の凸レンズ24とよりなる。

前記下部凸レンズ21は、その円弧柱面状の入射面が反射鏡1の反射面11に対して特定の位置関係となるよう配設されている。即ち、第2図に示した断面において説明すると、反射面11の輪郭である放物線の焦点Fから反射面11の開口縁Bに至る直線FBと焦点Fから光軸LAに直角に伸びて放物線に交わる点Cから光軸LAに平行に伸びる直線CGとの交点Aにおいて、下部凸レンズ21の円弧状入射面が前記直線FBに接するよう当該下部凸レンズ21を配設する。そしてこの下部凸レンズ21の入射面の端縁はA点に一致し、柱状体22の側縁221は点Aから光軸LAに平行に伸びている。第1の凸レンズ23の外縁は柱状体22の側縁221の延長上にあり、第2の凸レンズ24は反射鏡1の開口を覆うようその端縁が開口縁Bまで伸びており、この第2の凸レンズ24の入射面は光軸LAに直角な平坦面である。そして下部凸レンズ21の屈折率nは、当該下部凸レンズ21

の円弧状の入射面の中心Eと点Aとを結ぶ直線EAと直線CGとの交角 θ との関係において

$$\theta = \arcsin \frac{1}{n} \text{ を満足するように選定する。}$$

第3図は上記構成の照明装置の配光を示す説明図であり、この図から理解されるように、光束の集光性が著しく高いものである。即ち、焦点F上に位置された光源3からの放射光のうち光源3の前方側において反射鏡1に向かつて進行する光は反射鏡1で反射された後光軸LAに平行に進み曲率半径の大きい出射面を有する第2の凸レンズ24により集光されるようになり、一方反射鏡1に向かつて反射鏡1の開口面に直接向かつて進む光と、光源の後方側において反射鏡1に向かつて進行し反射鏡1で反射された光は、下部凸レンズ21に入射してこれにより一次集光されながら柱状体22を通りさらに曲率半径の小さい出射面を有する第1の凸レンズ23により集光され、そして焦点Fから開口縁Bに向かう光は下部凸レンズ21との接点Aにおいて屈折されて光軸に平行に進み第1の凸レンズ23により集光され、これにより原稿

台4上に細帯状の照明領域7が形成される。

以上の構成によれば、反射鏡1が放物柱面状の反射面11を有し、集光レンズ2が反射鏡1の反射面11に対して既述の如き特定の位置に配置された下部凸レンズ21と、この下部凸レンズ21よりの光を導光する柱状体22と、この柱状体22の前端に設けた曲率半径の小さな第1の凸レンズ23と、この第1の凸レンズ23の外縁において反射鏡1の開口を塞ぐよう設けた曲率半径の大きな第2の凸レンズ24とを有し、複数の光源を放物柱面状の反射面11の焦点軸上に一列に並べて配置した構成であるから、光源3からの放射光のほとんどが細帯状の照明領域7に集光されるようになり、この結果光源3として消費電力の小さいものを用いながら照明領域7における照度を高くすることができ、良好な原稿照明を達成することができる。そしてこのように照明領域7における照度を高くすることができることから、省エネルギー化を図りながら高速走査による原稿照明が可能となり、高速複写機に適用する場合に好適であ

る。

因みにコンピュータによるシミュレーションを行なつたところ、上記構成によれば2mm幅の照明領域において集光率は約82%と著しく高くなることが確認された。一方単純な円柱レンズを用いた構成において同様のシミュレーションを行なつたところ2mm幅の照明領域において集光率は約43%とかなり低いものであつた。

以上の実施例は細帯状の照明領域を形成する照明装置であるが、例えばファクシミリなどの原稿照明装置におけるようにスポット状の照明光が必要とされる場合には、スポット状の照明領域を形成するために、反射鏡1の反射面11を回転放物面状とし、この回転放物面の焦点に光源3を配置し、半球状の下部凸レンズ21と、円柱状の柱状体22と、外縁が円形の第1の凸レンズ23及び第2の凸レンズ24とよりなり、第2図に示した断面における条件を満足する集光レンズ2を設けて照明装置を構成してもよい。

前記集光レンズ2は、プラスチック或いはガラ

スなどにより一体的に形成してもよいし、または複数の部材の組合せによつて構成されていてもよい。

前記光源3としては、LEDの他に小型白熱電球を用いてもよい。

〔発明の効果〕

以上詳細に説明したように、本発明は、光源と、その反射面の断面が放物線でありこの放物線の焦点上に前記光源が位置するよう配置した反射鏡と、前記光源の前方において前記反射鏡の開口を塞ぐよう設けた集光レンズとを具備する集光系照明装置であつて、前記集光レンズは、その入射面の断面形状が円弧状の下部凸レンズと、この下部凸レンズの前部に設けた前記反射鏡の開口に向かつて伸びる透明柱状体と、この柱状体の前部に設けた、主として下部凸レンズからの光を集光する第1の凸レンズと、この第1の凸レンズの外縁に設けたその断面において当該第1の凸レンズよりは曲率半径が大きく主として前記反射鏡からの反射光を集光する第2の凸レンズとを有してなり、前

記下部凸レンズは、その断面において、前記放物線の焦点Fから前記反射鏡の開口縁Bに至る直線FBと前記焦点Fから光軸LAに直角に伸びて前記放物線に交わる点Cから光軸LAに平行に伸びる直線CGとの交点Aにおいて、前記直線FBに当該下部レンズの内弧状入射面が接するよう配置されていることを特徴とする集光系照明装置であるから、光源からの放射光を高い効率で集光することができて光源の消費電力を小さいものとしながら被照射面上における照度を高くすることができる。集光系照明装置を提供することができる。

4. 図面の簡単な説明

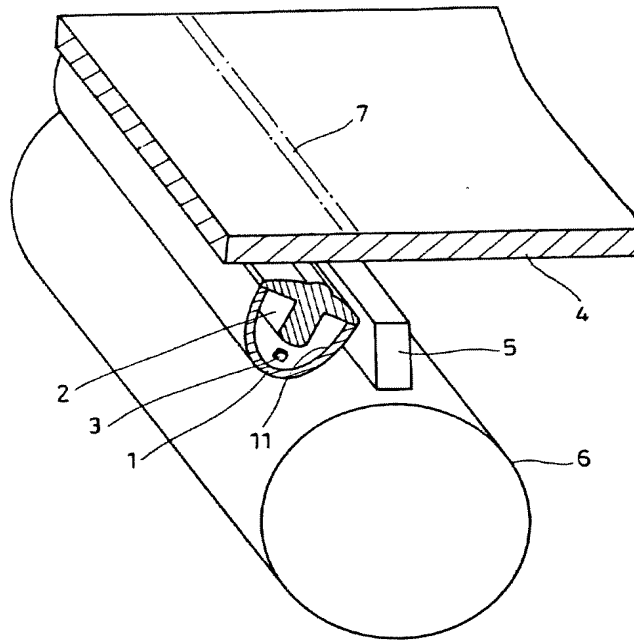
第1図は一実施例を示す概略図、第2図は反射鏡及び集光レンズの詳細を示す説明用断面図、第3図は配光特性を示す説明図である。

- | | |
|------------|--------------|
| 1 … 反射鏡 | 2 … 集光レンズ |
| 3 … 光源 | 4 … 原稿台 |
| 5 … 投影光学機構 | 6 … 感光体 |
| 11 … 反射面 | 21 … 下部凸レンズ |
| 22 … 柱状体 | 23 … 第1の凸レンズ |

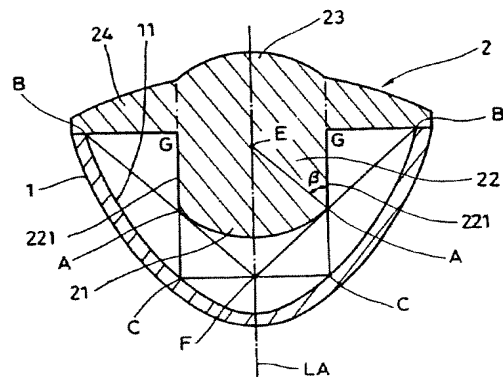
24 … 第2の凸レンズ

代理人 井堀士 大 井 正 彦

第 1 図



第 2 図



第 3 図

